

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

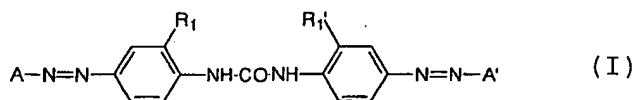
IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

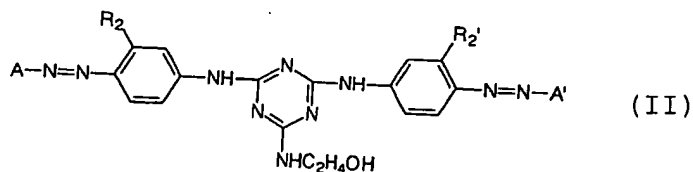
Japanese Patent Laid-open No. 2002-105366

[Claim 1] A dark yellow ink composition used for a recording method in which at least two yellow ink compositions comprising a normal yellow ink composition and a dark yellow ink composition are used, characterized by that the absolute value of b^*/a^* for the $L^*a^*b^*$ color system calculated from the spectral characteristic of the solution 1000 times diluted with water is 0.83 or larger, that the value of b^* is 0 or larger but smaller than the value of b^* for the normal yellow ink composition calculated from the spectral characteristic of the solution 1000 times diluted with water, and that the composition contains, as colorants, at least a first colorant selected from the group consisting of the compounds represented by the following formulae (I) and (II):

[Chemical Formula 1]

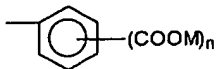
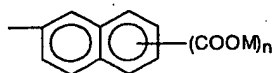
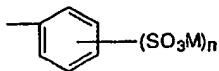
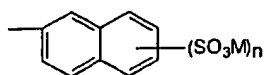


[Chemical Formula 2]



[In the formulae, R_1 , R_1' , R_2 and R_2' each independently represent CH_3 or OCH_3 , and in which A and A' each independently represent a group having one of the following structures,

[Chemical Formula 3]



M represents H, Li, Na, K, ammonium or an organic amine, and n is an integer of 1 or 2.], and at least a second colorant selected from the group consisting of magenta dyes, cyan dyes and black dyes.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-105366

(P2002-105366A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	FI	テマコード*(参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	E 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00		C 0 9 B 5/14	4 C 0 3 4
C 0 9 B 5/14		C 0 7 D 221/18	4 C 0 5 0
// C 0 7 D 221/18		251/70	4 J 0 3 9
審査請求 未請求 請求項の数19 OL (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-294940(P2000-294940)

(22)出願日 平成12年9月27日(2000.9.27)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 北村和彦

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 福本浩

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダークイエローインク組成物およびそれを含んでなるインクセット

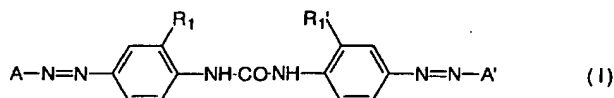
(57)【要約】

【課題】 色再現性および画像再現性に優れた記録画像を実現することができるインク組成物を提供すること。

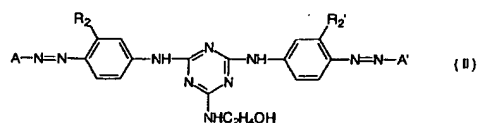
【解決手段】 ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用される、ダークイエローインク組成物であって、水による1000倍希釈*

*溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が0.83以上であり、さらに、その b^* 値が0以上であって、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値であり、かつ、着色剤として、下記式(I)および(II)：

【化1】



【化2】



で表される化合物からなる群より選択される少なくとも一種の第一の着色剤と、マゼンタ染料、シアン染料、およびブラック染料からなる群より選択される少なくとも一種の第二の着色剤とを少なくとも含んでなることを特徴とする、ダークイエローインク組成物。

1

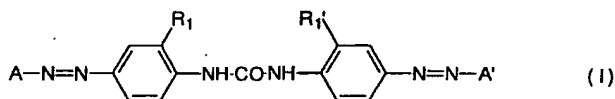
2

【特許請求の範囲】

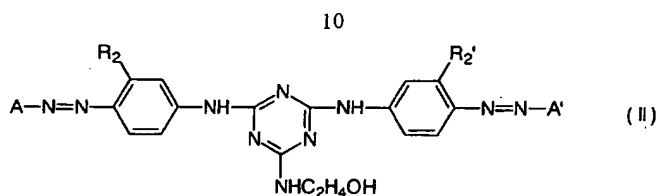
【請求項1】 ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用される、ダークイエローインク組成物であって、
水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される*

*L*a*b*表色系のb*/a*の絶対値が0.83以上であり、さらに、そのb*値が0以上であって、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物のb*値よりも小さい値であり、かつ着色剤として、下記式(I)および(II)：

【化1】



【化2】

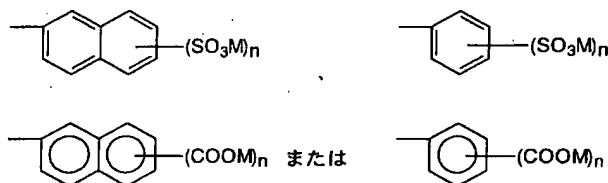


【式中、

R₁、R₁'、R₂、およびR₂'は独立してCH₃またはOCH₃を表し、

※AおよびA'は、独立して

【化3】



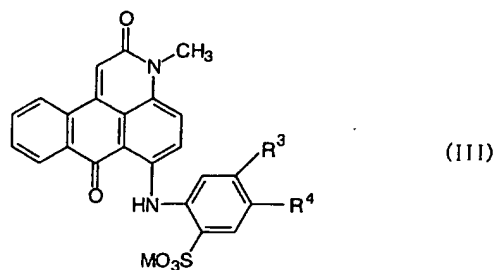
のいずれかの構造を有する基であり、

Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表しnは1または2の整数である。】で表される化合物からなる群より選択される少なくとも一種の第一の着色剤と、マゼンタ染料、シアン染料、およびブラック染料からなる群より選択される少なくとも一種の第二の着色剤とを少なくとも含んでなることを特徴とする、ダークイエローインク組成物。

【請求項2】 前記第一の着色剤が、C₁、I、ダイレクトイエロー50、55、86、132、173からなる群より選択される、請求項1に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項3】 前記第二の着色剤が、下記式(III)：

【化4】

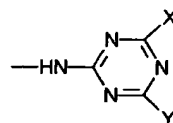


【式中、

Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表し、

R³は、Clまたは次式で表される基を表し、

【化5】



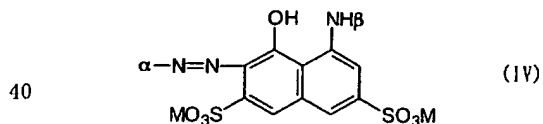
(ここで、

Xは、少なくとも1つのSO₃Mで置換されたアニリノ基を表し、

Yは、OH、Cl、またはホルホルノ基を表す)、

R⁴は、H、Cl、SO₃M、またはC₁~C₄のアルキル基を表す。】で表される化合物、または、下記式(IV)：

【化6】

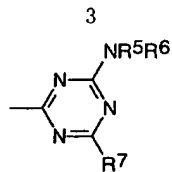


【式中、

αは、C₁~C₄のアルキル基もしくはアルコキシ基、またはOH、SO₃H、COOMで置換されたフェニル基もしくはナフチル基を表し、

βは、H、または次式を表し

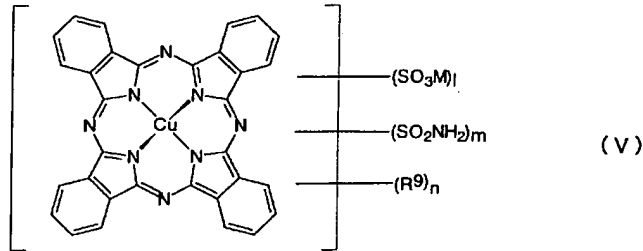
【化7】



(ここで、

R^6 は、H、OHまたはCOOHで置換された $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を表し、

R^6 は、OH、 OCH_3 、 OC_2H_5 、 SO_3M またはCOOMで置換された $C_1 \sim C_4$ のアルキル基またはフ*



【式中、

R^9 は、OH、COOM、または $R^{10}COOM$ （ここで R^{10} は $C_4 \sim C_9$ のアルキル基を表す）を表し、

l、m、およびnは、それぞれ0~4であり、かつ $(l+m+n)=4$ である。】で表される化合物から選択されるシアン染料と、

C. I. ダイレクトブラック195、C. I. フードブラック2、C. I. サルファーブラック1、またはC. I. リアクティブブラック31、35から選択されるブラック染料とからなる群より選択される、請求項1または2に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項4】ノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、ダークイエローインク組成物の b^* 値との差が20以上である、請求項1~3のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項5】ノーマルイエローインク組成物の、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が1.73以上であり、かつ b^* 値が50以上である、請求項1~4のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項6】ダークイエローインク組成物の b^* 値が10~50の範囲内にあり、かつ、ノーマルイエローインク組成物の b^* 値が60~90の範囲内にある、請求項1~5のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項7】分光分析において、波長350~500nmの範囲内に少なくとも一つの吸収極大を有する、請求項1~6のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項8】分光分析において、波長350~500nmの範囲内における吸収極大値が、波長500~780nmの範囲内における吸収値よりも少なくとも大きいものである、請求項7に記載のダークイエローインク組成

*エニル基を表し、

R^7 は、OH、COOHまたは NHR^8 を表し、

R^8 は、 SO_3M またはCOOHで置換された $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を表す)、

Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表す。】で表される化合物から選択されるマゼンタ染料と、下記式(V)：

【化8】

物。

【請求項9】分光分析において、波長350~500nmの範囲内における分光特性の積分値が、波長500~780nmの範囲内における分光特性の積分値の1.5~10倍である、請求項7または8に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項10】着色剤と、水溶性有機溶媒と、水とを少なくとも含んでなるものである、請求項1~9のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項11】水溶性有機溶媒として多価アルコールの低級アルキルエーテルを含んでなる、請求項10に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項12】界面活性剤をさらに含んでなる、請求項10または11に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項13】前記界面活性剤がアセチレングリコール系界面活性剤である、請求項12に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項14】ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを少なくとも含んでなるインクセットであって、

前記ダークイエローインク組成物が、請求項1~13のいずれか一項に記載のものである、インクセット。

【請求項15】マゼンタインク組成物と、シアンインク組成物とをさらに含んでなる、請求項14に記載のインクセット。

【請求項16】色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物と、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とをさらに含んでなる、請求項14に記載のインクセット。

【請求項17】インク組成物を記録媒体に付着させて印字を行う記録方法であって、

ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、

前記ダークイエローインク組成物として、請求項1～13のいずれか一項に記載のインク組成物を用いる、記録方法。

【請求項18】インク組成物の液滴を吐出し該液滴を記録媒体に付着させて印字を行うインクジェット記録方法であって、

ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、

前記ダークイエローインク組成物として、請求項1～13のいずれか一項に記載のインク組成物を用いる、インクジェット記録方法。

【請求項19】請求項17または18に記載の記録方法によって記録された、記録物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】発明の分野

本発明は、色相の異なる二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法、それに使用されるイエローインク組成物、およびそれを含んでなるインクセットに関する。

【0002】背景技術

インクジェット記録方法は、インク組成物の小滴を飛翔させ、紙等の記録媒体に付着させて印刷を行う印刷方法である。この方法は、比較的安価な装置で高解像度かつ高品位な画像を、高速で印刷可能であるという特徴を有する。そして、この方法を利用したインクジェット記録装置は、印字品質、低コスト、比較的静かな動作、グラフィック形成能により、商業的に広く受け入れられている。

【0003】最近では、複数のカラーインク組成物を用意し、インクジェット記録によってカラー画像を形成することが行われている。一般に、カラー画像の形成は、イエローインク組成物(Y)、マゼンタインク組成物(M)、およびシアンインク組成物(C)の三色、さらに場合によってブラックインク組成物(K)を加えた四色によって行われている。

【0004】これらのインク組成物を用いた記録方法においては、色を表す指標である色相および明度を次のように制御して、幅広い自然色を含む画像の印刷を行っている。色相、すなわち赤や青などの所謂「色」は、インクヘッドから吐出するシアン、マゼンタ、イエローの各色のドットの比率を変えることによって制御される。明度、すなわち明るさは、形成するドットの密度を変えることによって制御される。このように記録媒体上に形成される各色ドットの形成密度を制御することにより、幅広い自然色の画像を印刷することが可能となる。

【0005】また最近では、前記した四色のインク組成

物の他に、色濃度の低い(ライト)シアンインク組成物および色濃度の低い(ライト)マゼンタインク組成物を加えた六色、さらに色濃度の低い(ライト)イエローインク組成物を加えた七色、によってカラー画像形成を行うことが行われている。このようなカラー画像の形成に用いられるインク組成物には、それ自体が良好な発色性を有していることに加え、複数のインク組成物と組み合わせたときに良好な中間色を発色することが求められる。つまり、インク組成物およびそれを用いたインクセットには画像再現性と広範な色再現性とが望まれているのである。

【0006】さらに、インクジェット記録プリンタによって印刷された画像は、様々な利用の形態が考えられ、特に写真仕様の印刷物などはディスプレイとして長時間蛍光灯または屋外等の直射日光に暴露される場所に置かれることが考えられる。このため、インクジェット記録物において耐水性および耐光性等の画像堅牢性は極めて重要な要求性能となっている。

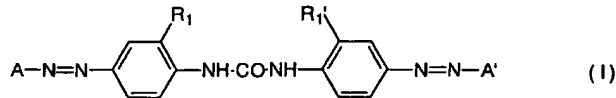
【0007】

【発明の概要】本発明者らは、今般、色相の異なる二種のイエローインク組成物、すなわち、イエローインク組成物の他に、 $L^*a^*b^*$ 表色系により示される特定の色相を有するダークイエローインク組成物を用いることにより、良好な品質の画像が実現できる、とりわけ形成される記録画像中に粒状感のある状態が生ずることを防止でき、かつ画像の色再現範囲を顕著に広げることができるとの知見を得た。また、ダークイエローインク組成物に使用される着色剤として特定の染料を使用することによって、耐光性および耐ガス性等の画像堅牢性に優れた印刷物を得ることができるとの知見も得た。本発明はこれら知見に基づくものである。

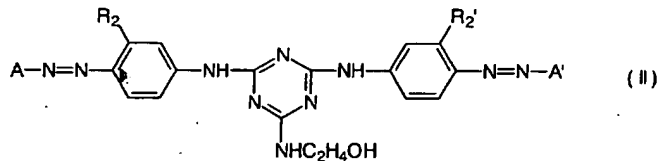
【0008】したがって、本発明は、良好な品質の画像、とりわけ広範囲な色再現性および画像再現性に優れたカラー画像を実現できる、ダークイエローインク組成物およびそれを用いたインクセットの提供をその目的としている。

【0009】そして、本発明によるダークイエローインク組成物は、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用される、ダークイエローインク組成物であって、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が0.83以上であり、さらに、その b^* 値が0以上であって、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値であり、かつ、着色剤として、下記式(I)および(II)：

【化1】



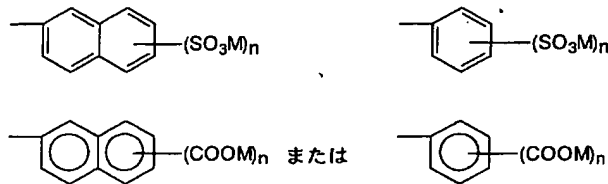
【化2】



〔式中、R₁、R₁'、R₂、およびR₂'は独立して 10*で

CH₃またはOCH₃を表し、AおよびA'は、独立し*

【化3】



のいずれかの構造を有する基であり、Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表しnは1または2の整数である。〕で表される化合物からなる群より選択される少なくとも一種の第一の着色剤と、マゼンタ染料、シアン染料、およびブラック染料からなる群より選択される少なくとも一種の第二の着色剤とを少なくとも含んでなることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の別の態様によれば、ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを少なくとも含んでなるインクセットであって、このダークイエローインク組成物が前記した本発明によるダークイエローインク組成物を使用するインクセットが提供される。

【0011】

【発明の具体的説明】ダークイエローインク組成物

本発明によるダークイエローインク組成物は、インク組成物を用いた記録方式に用いられる。インク組成物を用いた記録方式とは、例えば、インクジェット記録方式、ペン等による筆記具による記録方式、その他各種の印字方式が挙げられる。本発明によるインク組成物は、インクジェット記録方法に好ましく用いられる。

【0012】本発明によるダークイエローインク組成物は、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物との二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用されるものである。そして、本発明においては、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるそのL*a*b*表色系のb*/a*の絶対値(|b*/a*|)で示される値が0.83以上、好ましくは1.19以上、であり、かつb*値が0以上、好ましくは10~50、であることが少なくとも必要である。また、本発明においては、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物のb*値は、水による1000倍希釈溶液

の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物のb*値よりも小さい値である。さらに、本発明においては、ダークイエローインク組成物は、着色剤として、第一の着色剤と第二の着色剤とを少なくとも含んでなるものである。

【0013】ここで、「ノーマルイエローインク組成物」とは、後述するダークイエローインク組成物との対比において使用される用語であって、ダークイエローインク組成物と共に使用できるものである限り、慣用のイエローインク組成物のいずれのものであってもよい。

【0014】本発明の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物は、着色剤と、水溶性有機溶媒と、水とを少なくとも含んでなるものである。

【0015】一般的に、明るい領域の(ハイライト領域)の画像を、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、およびブラック(K)の四色インクのみを用いて印刷すると、C、M、Kのドットを疎らに形成させる必要が生ずる。このため、これらのドットが目立ち画質が低下することがある。また、ドットを疎らに形成させることは、細部の画像情報を再現する点で不利である。

【0016】そこで、前記の四色のインク組成物の他に、ライトシアンインク(LC)およびライトマゼンタインク(LM)を加えた六色、さらにライトイエローインク(LY)を加えた七色、によってカラー画像形成を行い、記録画像の画質向上を図ることが行われている。これらのライト系のインクを使用することにより、ハイライト領域の画像を再現する際に、四色のみの場合よりも高い密度でドットを形成させることができ、また細部の画像情報を再現することも可能となる。

【0017】ところが、ハイライト領域とは異なり、明度の低い領域(シャドウ領域)を含む画像の画質をLC、LMさらにはLYの利用によって改善することは通

常難しい。それは、シャドー領域の画像については、ハイライト領域の場合のようにインクドットを疎らに形成させる必要がほとんどないため、ハイライト領域の場合に採用された上記のような手段では画質の改善が図れないからである。さらに、上記のようにハイライト領域について画質の改善が図られると、それに伴って、シャドー領域における画像についても一層の画質の向上が望まれることとなる。

【0018】インク記録方法において中間色を再現する場合には、通常、前記したような四色または六色のインクを複数種組み合わせ使用して、その色を再現する。この場合、所望される中間色によっては、その色を再現するために必要なインクの種類および量が多くなり、記録媒体への単位面積当たりのインク打ち込み量が増大してしまうことがある。特に、シャドー領域において画像の画質向上を図る場合には、インク打ち込み量を従来よりもさらに増大させる必要が生じることがある。

【0019】ところが、記録媒体においては、単位面積当たりの打ち込み可能なインクの総量に制限があり（以下において「インクデューティ制限」ということがある）、ドットの形成密度を無制限に高くすることはできない。インクデューティ制限の量を超えて記録媒体にインク記録を行うと、記録物において、インクの滲みを生じさせ、画質の低下を招くおそれがある。

【0020】このため、印字品質を確保するためにインク打ち込み量をインクデューティ制限量の範囲内に制限する必要があるが、このようにインク使用量が制限されると、記録画像の発色性および色再現範囲に関して制約を受けざるを得なくなり、シャドー領域において画像画質を向上させることは困難となる。発色性の向上や色再現範囲を広くするために濃度の濃いインクを積極的に用いることが考えられるが、色濃度の濃いインクの使用量の増加は、通常、記録画像において、吐出されたインクのドットが視認できる状態、すなわち画像に粒状感のある状態、を生じ易くする。いきおい画質は低下する。

【0021】本発明によるダークイエローインク組成物によれば、数種のインクの組み合わせによって表現していた色を、ダークイエローインクをベースに他のインクを使用して表現できるので、同じ色をより少ないインク使用量で表現できる。このようにより少ないインク量によって色再現が可能となると、インクデューティ制限の下で、別途インクをさらに用いることができるので、記録画像の画質および色再現性をさらに向上させることができる。本発明によるダークイエローインク組成物によれば、シャドー領域における広範な色再現性を達成することができる点で有利である。

【0022】また、従来、色濃度の濃いインク、例えばマゼンタインク（特に色濃度の濃い方のマゼンタインク）、シアンインク（特に色濃度の濃い方のシアンインク）およびブラックインク、を使用することにより再現

していた色領域の色を、本発明によるダークイエローインク組成物を代用することによって表現することができるため、色濃度の濃いインクの使用が求められる色領域を減らすことができる。これにより、記録画像において、色濃い濃度のインクを使用した場合に生じやすい画像に粒状感のある状態の発生を抑えることができ、画像再現性を向上させることができるものと考えられる。

【0023】すなわち、本発明のように、慣用のイエローインク組成物、すなわちノーマルイエローインク組成物の他に、ダークイエローインク組成物を用意して、これら計二種類のイエローインク組成物を用いてカラー印刷を行うことによって、従来のような種類のイエローインク組成物を用いた場合のカラー印刷よりも、印刷物における粒状性を低下させ色再現性の範囲を広げることが容易となる。

【0024】さらに、本発明によるダークイエローインク組成物は、ノーマルイエローインク組成物と組み合わせ使用されるものであるため、記録媒体に対してイエローインク組成物を重ねて打ち込むことができる。このため、従来のように一種類のイエローインク組成物を用いる場合に比べて、形成される記録画像におけるカラー発色性（または色味）を向上させることができる。

【0025】本発明によれば、ダークイエローインク組成物における前記 b^* / a^* の絶対値および b^* 値を前記の範囲内におくことにより、このダークイエローインク組成物を用いて印刷を行った場合に、色再現性範囲をより広くすることができ、かつ粒状感のない画像再現性に優れた画像を印刷することが可能となる。

【0026】本発明においては、ダークイエローインク組成物の色相および明度は、CIE (Commission International de l'Eclairage) により規格化され、JIS（すなわちJIS Z 8729）において採用されている $L^*a^*b^*$ 表色系による色差表示法によって、規定することができる。

【0027】インク組成物の「水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される色相および明度」とは、対象とするインク組成物を、水を用いて容積基準で1000倍希釈し、得られた希釈溶液について分光光度計（使用セル：光路長1cmの石英セル）を用いてその分光分析を行い、その結果から算出される色相および明度のことを意味する。すなわち、本発明においては、この希釈溶液の $L^*a^*b^*$ 表色系における L^* 値、 a^* 値、および b^* 値を求める。このとき、希釈用に使用される水としては、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、または超純水を用いることができる。

【0028】本発明においては、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の b^*

*値との差が20以上あることが好ましい。このような色相条件を満たすことにより、記録画像において、より広い色再現性範囲を実現することができる。

【0029】本発明においては、ノーマルイエローインク組成物についても、前記した $L^*a^*b^*$ 表色系による色差表示法によって規定することができる。この場合、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が1.73以上、好ましくは2.75以上であり、かつ b^* 値が50以上、好ましくは60~90であることが好ましい。

【0030】本発明の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物における b^* 値が、10~50の範囲内にあり、かつ、ノーマルイエローインク組成物における b^* 値が、60~90の範囲内にあることが好ましい。

【0031】本発明の別の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物のインク組成物としての明度が、ノーマルイエローインク組成物における明度よりも低いことが好ましい。

【0032】ここで、「インク組成物の明度」とは、インク組成物それ自体から求められる明度(L^* 値)のことをいい、例えば、該インク組成物を、必要に応じて所定の溶媒により希釈した後、分光光度計のような慣用の分析装置による測定によって求めることができる。

【0033】本発明の別のより好ましい態様によれば、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の明度(L^* 値)と、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の明度(L^* 値)との差は、10~70であり、より好ましくは20~60であり、さらに好ましくは20~30である。このとき、前記したようにダークイエローインク組成物の明度がノーマルイエローインク組成物の明度よりも低く、かつ、それらがこのような明度差を有する限りにおいて、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物の明度はそれぞれいずれの明度であっても選択可能である。

【0034】本発明の好ましい態様によれば、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の明度(L^*)は20~90であり、より好ましくは30~80である。

【0035】また、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の明度は、90以上であることが好ましく、95以上であることがより好ましい。

【0036】本発明の別の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350~500nmの範囲内に少なくとも

一つの吸収極大を有することが好ましい。なお、ここで、分光分析は、例えば、インク組成物をイオン交換水により1000倍希釈し、これを分光光度計(日立製作所製U-3000型)により測定して行うことができる。このように、波長350~500nmの帯域に吸収極大が存在するため、青色を呈する波長帯域の光が吸収され、ダークイエローインク組成物は青色の補色である黄色の成分を持つことが可能となる。

【0037】本発明の別のより好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350~500nmの範囲内における吸収極大値が、波長500~780nmの範囲内における吸収値よりも少なくとも大きいことが好ましい。なおここで、吸収極大とは、所定の波長領域内における最大の吸光度を示す点をいい、吸収極大値とは、そのときの吸光度の値をいう。このように、可視光の領域内において、青色を呈する波長350~500nmの帯域の光が相対的により多く吸収されることにより、ダークイエローインク組成物においては青色の補色である黄色の色相が強く表れることとなる。

【0038】本発明の別のさらに好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350~500nmの範囲内における分光特性の積分値が、波長500~780nmの範囲内における分光特性の積分値の1.5~10倍であることが好ましく、より好ましくは、2~5倍である。ここで、分光特性の積分値は、分光分析における分光特性と前記波長領域で囲まれた部分の面積として求められる。

【0039】着色剤

本発明によるダークイエローインク組成物は、その着色剤として、第一の着色剤と、イエロー以外である第二の着色剤とを少なくとも含んでなるものである。

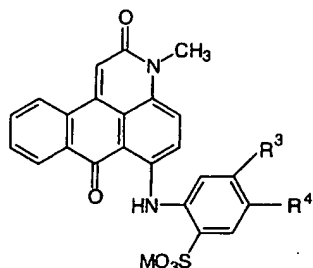
【0040】ここで、使用される第一の着色剤は、いわゆるイエロー色(または黄色)を発色することができるイエロー着色剤、特に染料、のことをいい、具体的には、前記式(I)および(II)で表される化合物からなる群より選択される少なくとも一種の染料である。好ましくは、該第一の着色剤は、C. I. ダイレクトイエロー50、55、86、132、173からなる群より選択される染料である。

【0041】また、使用される第二の着色剤は、マゼンタ染料、シアン染料、およびブラック染料からなる群より選択される少なくとも一種の染料である。

【0042】ここで、第二の着色剤として使用可能なマゼンタ染料としては、マゼンタ色を示すことができる染料であればいずれのものも包含されるが、好ましくは、下記式(III)：

【化4】

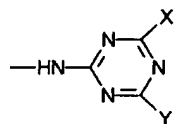
13



(III)

〔式中、Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表し、R³は、Clまたは次式で表される基を表し、

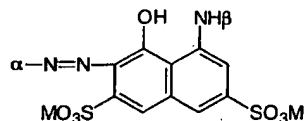
【化5】



（ここで、Xは、少なくとも1つのSO₃Mで置換されたアニリノ基を表し、Yは、OH、Cl、またはホルノ基を表す）、R⁴は、H、Cl、SO₃M、またはC₁~C₄のアルキル基を表す。〕で表される化合物、

または、下記式(IV)：

【化6】

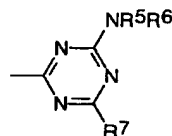


(IV)

14

〔式中、αは、C₁~C₄のアルキル基もしくはアルコキシ基、またはOH、SO₃H、COOMで置換されたフェニル基もしくはナフチル基を表し、βは、H、または次式を表し

【化7】



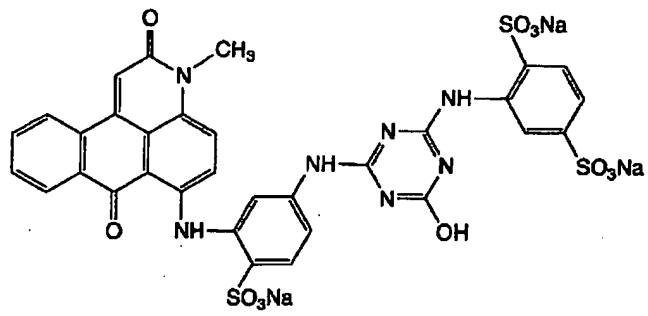
（ここで、R⁵は、H、OHまたはCOOHで置換されたC₁~C₄のアルキル基を表し、R⁶は、OH、OCH₃、OC₂H₅、SO₃MまたはCOOMで置換されたC₁~C₄のアルキル基またはフェニル基を表し、R⁷は、OH、COOHまたはNHR⁸を表し、R⁸は、SO₃MまたはCOOHで置換されたC₁~C₄のアルキル基を表す）、Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表す。〕で表される化合物から選択されるものであることが好ましい。第二の着色剤として使用可能なマゼンタ染料としては、前記式(III)および(IV)で表される化合物の群から単独種選択して使用してもよく、複数種混合して用いてもよい。

【0043】式(III)で表される化合物の具体例としては下記のものが挙げられる。

【0044】

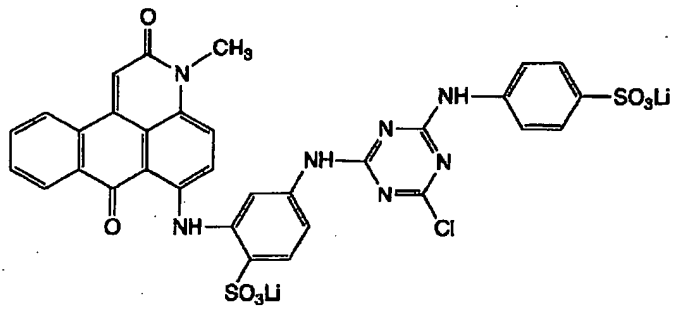
【化9】

15
M-1

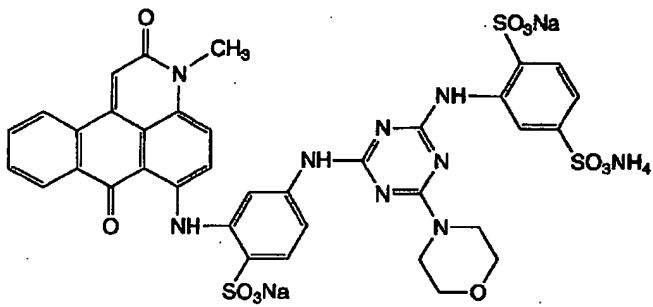


16

M-2



M-3

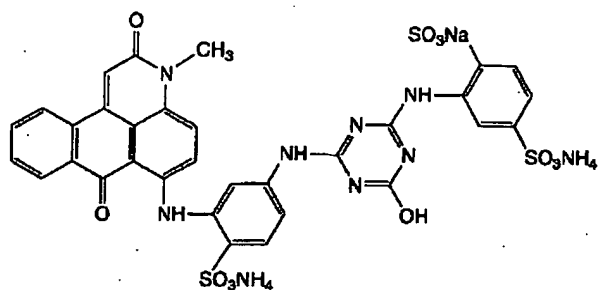


[0045]

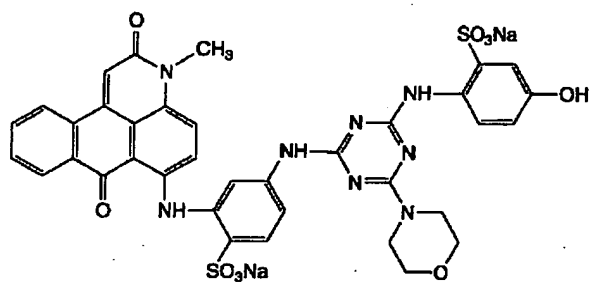
【化10】

17
M-4

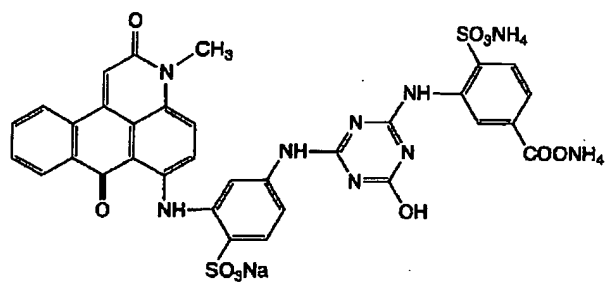
18



M-5



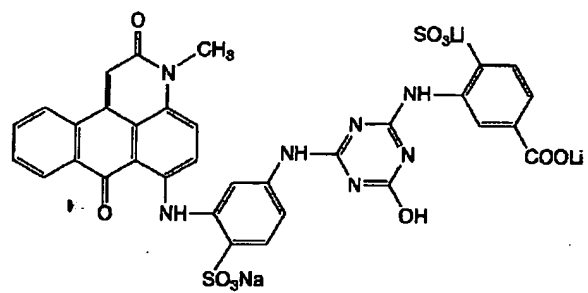
M-6



【0046】

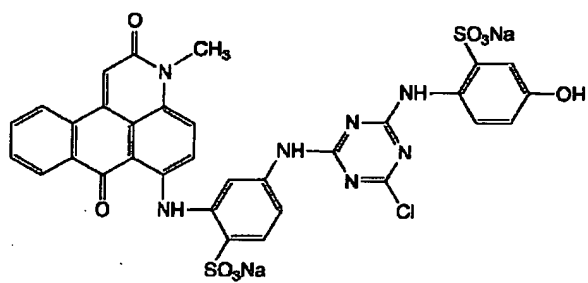
【化11】

19
M-7

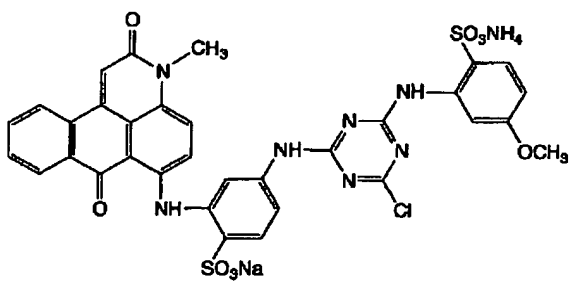


20

M-8



M-9

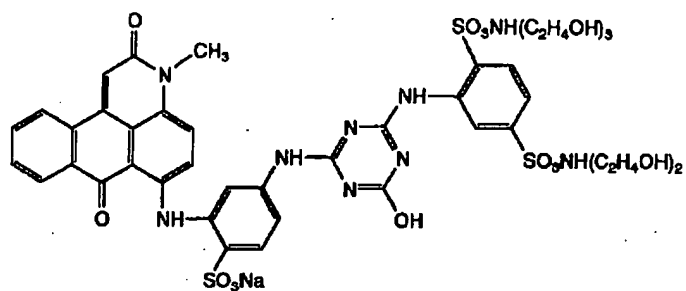


【0047】

【化12】

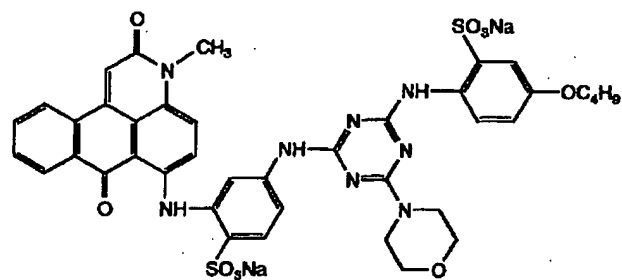
21

M-10

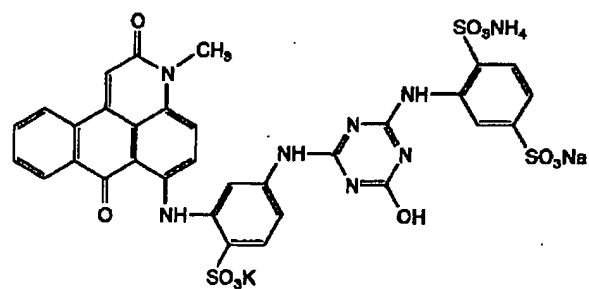


22

M-11



M-12

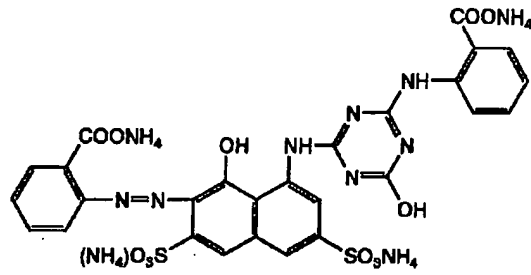


【0048】式(IV)で表される化合物の具体例としては下記のものが挙げられる。

【0049】

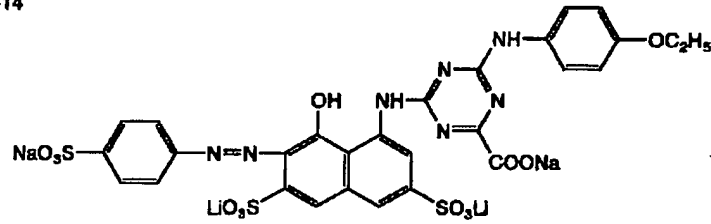
【化13】

23
M-13

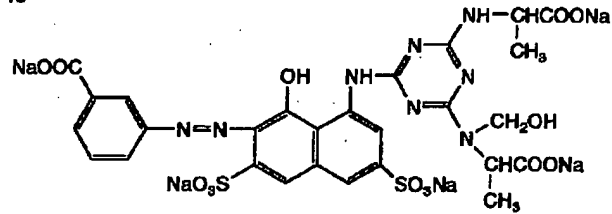


24

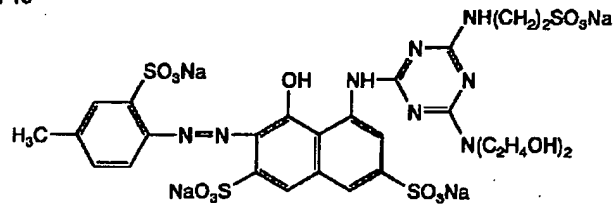
M-14



M-15



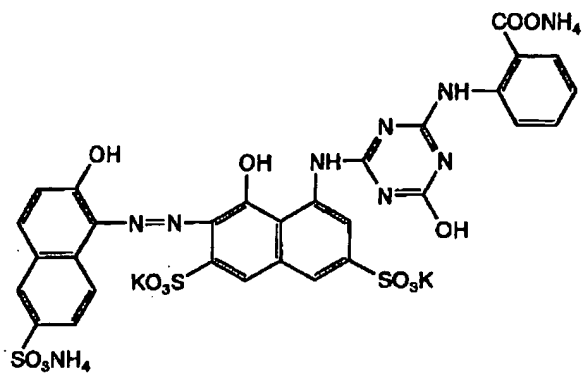
M-16



【0050】

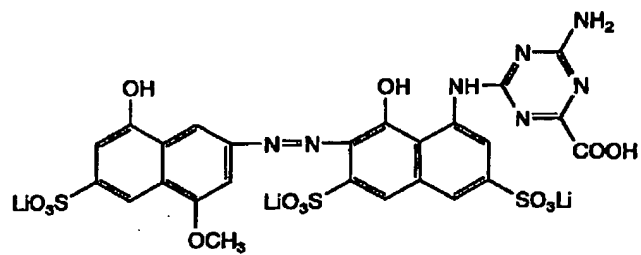
【化14】

25
M-17

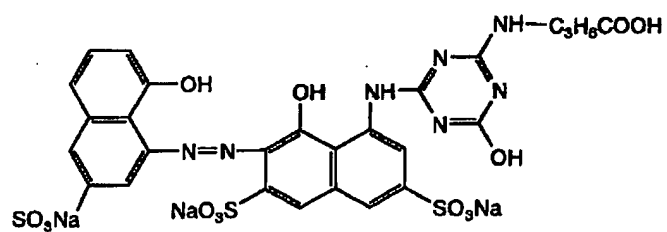


26

M-18



M-19

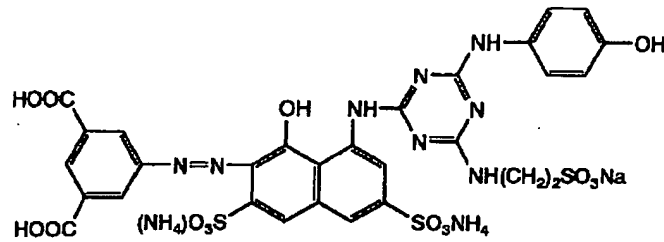


【0051】

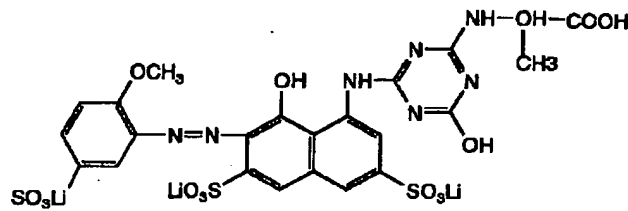
【化15】

27
M-20

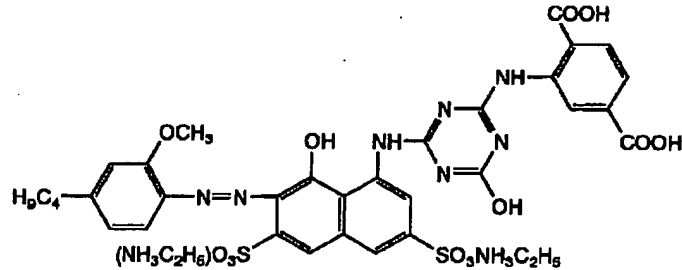
28



M-21

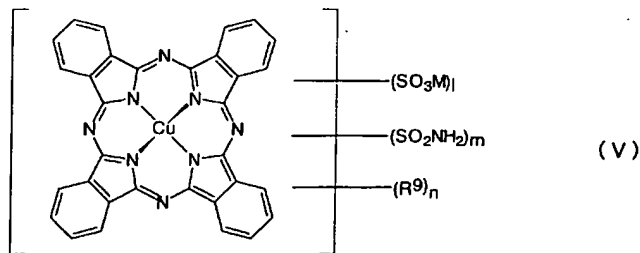


M-22



【0052】また、第二の着色剤として使用可能なシア
ン染料としては、シアン色を示すことができる染料であ
ればいずれのものも包含されるが、好ましくは、下記式*

*(V):
【化8】



(V)

【式中、R⁹は、OH、COOM、またはR¹⁰COO
M（ここでR¹⁰はC₄～C₉のアルキル基を表す）を
表し、l、m、およびnは、それぞれ0～4であり、か
つ（l+m+n）=4である。】で表される化合物から
選択されるものであることが好ましい。シアン染料とし
ては、前記式(V)で表される化合物の群から単独種選択
して使用してもよく、複数種混合して用いてもよい。

【0053】式(V)で表される化合物の具体例として

は、C. I. ダイレクトブルー86、87、199等が
挙げられる。

【0054】第二の着色剤として使用可能なブラック染
料としては、黒色（ブラック）を示すことができる染料
であればいずれのものも包含されるが、好ましくは、
C. I. ダイレクトブラック195、C. I. フードブ
ラック2、C. I. サルファーブラック1、およびC.
I. リアクティブブラック31、35等が挙げられる。

該ブラック染料としては、前記の群から単独種選択して使用してもよく、複数種混合して用いてもよい。

【0055】このようにダークイエローインク組成物の着色剤を特定のものに限定することによって、耐光性、耐湿性および耐水性等の画像堅牢性に優れた印刷物を得ることができる。また、このようなインク組成物は、インクの目づまり安定性および保存安定性等の点でも有利である。

【0056】ダークイエローインク組成物の着色剤としては、前記した特定の第一および第二の着色剤に加えてさらに別の着色剤を使用してもよい。このような着色剤としては、慣用の染料の中から適宜選択することができる。

【0057】水、水溶性有機溶媒、およびその他の任意の成分

本発明によるダークイエローインク組成物において、主溶媒としては、水または水と水溶性有機溶媒の混合液が好適である。水は、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、または超純水を用いることができる。また、紫外線照射、または過酸化水素添加などにより滅菌した水を用いることにより、インク組成物を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を防止することができるので好適である。

【0058】水溶性有機溶媒の例としては高沸点有機溶媒が挙げられる。高沸点有機溶媒は、インク組成物の乾燥を防ぐことによりヘッドの目詰まりを防止することができる。高沸点有機溶媒の好ましい例としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、チオグリコール、ヘキシレングリコール、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパンなどの多価アルコール類；エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテルなどの多価アルコールのアルキルエーテル類、尿素、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、トリエタノールアミンなどがあげられる。高沸点有機溶媒の添加量は特に限定されないが、インク組成物に対して好ましくは2~50重量%程度であり、より好ましくは5~40重量%程度である。

【0059】本発明の一つの好ましい態様によれば、本発明におけるダークイエローインク組成物はさらに浸透促進剤を含んでなることができる。浸透促進剤の好ましい例としては、エチレングリコールモノメチルエー

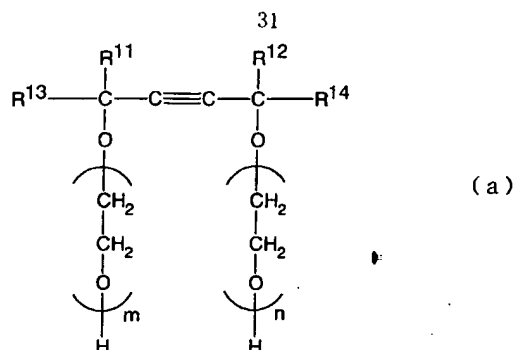
ル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-i s o-プロピルエーテル、ジエチレングリコールモノ-i s o-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、エチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、1-メチル-1-メトキシブタノール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-i s o-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-i s o-プロピルエーテルの多価アルコールのアルキルエーテル類が挙げられる。

【0060】本発明の好ましい態様によれば、本発明によるダークイエローインク組成物は、浸透促進および吐出信頼性と良好な画像を得ることを目的として、さらに界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤の例としては、アニオン性界面活性剤（例えばドデシルベンゼルスルホン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートのアンモニウム塩など）、非イオン性界面活性剤（例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミドなど）および、アセチレングリコール系界面活性剤が挙げられる。これらは単独使用または二種以上を併用することができる。

【0061】本発明において用いられるアセチレングリコール系界面活性剤の好ましい具体例としては、下記の式(a)で表わされる化合物が挙げられる。

【0062】

【化16】



【上記式中、 $0 \leq m+n \leq 50$ 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、および R^{14} は独立してアルキル基（好ましくは炭素数1～6のアルキル基）を表す】

【0063】上記の式(a)で表される化合物の中で特に好ましくは、2, 4, 7, 9-テトラメチル-5-デシン-4, 7-ジオール、3, 6-ジメチル-4-オクチン-3, 6-ジオール、3, 5-ジメチル-1-ヘキシン-3-オールなどが挙げられる。上記の式(a)で表されるアセチレングリコール系界面活性剤として市販品を利用することも可能であり、その具体例としてはサーフィノール82、104、440、465、485、またはTG（いずれもAir Products and Chemicals, Inc.より入手可能）、オルフィンSTG、オルフィンE1010（商品名）（以上、日信化学社製）が挙げられる。

【0064】界面活性剤の添加量はインク組成物に対して0.1～5重量%程度の範囲が好ましく、より好ましくは0.2～3重量%程度の範囲である。なお、本発明によるインク組成物の表面張力は、15～50mN/m範囲程度であり、好ましくは25～40mN/m範囲程度が好ましい。

【0065】本発明によるダークイエローインク組成物は、さらにノズルの目詰まり防止剤、防腐剤、酸化防止剤、導電率調整剤、pH調整剤、溶解助剤、粘度調整剤、酸素吸収剤などを添加することができる。

【0066】防腐剤の例としては、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、1, 2-ジベンジソチアゾリン-3-オン（Avenzia社のプロキセルCRL、プロキセルBDN、プロキセルGXL、プロキセルXL-2、プロキセルTN）などがあげれる。

【0067】また、pH調整剤、溶解助剤、または酸化防止剤の例としては、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、プロパノールアミン、モルホリンなどのアミン類およびそれらの変成物、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウムなどの無機塩類、水酸化アンモニウム、四級アンモニウム水酸化物（テトラメチルアンモニウムなど）、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸リチウムなどの炭酸塩類その他燐酸塩など、あるいはN-メチル-2-ピロリドン、尿素、チオ尿素、テトラメチル尿素などの尿素類、アロハネート、メチルアロ

32

ハネートなどのアロハネート類、ビウレット、ジメチルビウレット、テトラメチルビウレットなどのビウレット類など、L-アスコルビン酸およびその塩を挙げることができる。本発明においてはまた、前記した他の任意の成分は、単独または各群内および各群間において複数種選択して混合して用いてもよい。

【0068】本発明においては、ダークイエローインク組成物のすべての成分の量は、インク組成物の粘度が20℃で10mPa・s以下であるように選択されることが好ましい。

【0069】インクセット

本発明によるインクセットは、インク組成物を用いた記録方式に用いられる。インク組成物を用いた記録方式とは、例えば、インクジェット記録方式、ペン等による筆記具による記録方式、その他各種の印字方式が挙げられる。本発明によるインク組成物は、インクジェット記録方法に好ましく用いられる。

【0070】本発明によるインクセットは、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも含んでなるものである。そして、このダークイエローインク組成物は前記した本発明によるダークイエローインク組成物である。

【0071】本発明の好ましい態様によれば、インクセットは、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物に加えて、マゼンタインク組成物と、シアンインク組成物とをさらに含んでなるものである。本発明のさらに好ましい態様によれば、インクセットは、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物に加えて、色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物と、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とをさらに含んでなるものである。なお、ここで色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物とは、濃度の濃い方のマゼンタインク組成物（以下単にマゼンタインク組成物ということがある）と、濃度の薄い方のマゼンタインク組成物（以下ライトマゼンタインク組成物ということがある）とからなる。また、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とは、濃度の濃い方のシアンインク組成物（以下単にシアンインク組成物ということがある）と、濃度の薄い方のシアンインク組成物（以下ライトシアンインク組成物ということがある）とからなる。ライトマゼンタインク組成物およびライトシアンインク組成物は、着色剤およびその他の成分を適宜選択し、またそれらの配合量を適宜変更することによって、その色濃度を低下させることにより調製することができる。

【0072】本発明のより好ましい態様によれば、該インクセットはブラックインク組成物をさらに含んでなる。本発明によるインクセットは、さらに必要に応じて、オレンジインク組成物および/またはグリーンインク組成物をさらに含んでもよい。

【0073】本発明において使用可能なこれらダークイエローインク組成物以外のインク組成物においては、通常、着色剤として染料が用いられる。染料としては、直接染料、酸性染料、食用染料、塩基性染料、反応性染料、分散染料、建染染料、および可溶性建染染料などの通常インクジェット記録に使用する各種染料を使用することができる。

【0074】本発明において用いられるノーマルイエローインク組成物においては、その着色剤として、イエロー染料が好ましく用いられる。ここで、イエロー染料としては、黄色（イエロー）を示すことができる染料であればいずれのものも包含されるが、具体的には、例えば、C. I. アシッドイエロー1、3、11、17、19、23、25、29、36、38、40、42、44、49、59、61、70、72、75、76、78、79、98、99、110、111、127、131、135、142、162、164、165、C. I. ダイレクトイエロー1、8、11、12、24、26、27、33、39、44、50、58、85、86、87、88、89、98、110、142、144、C. I. リアクティブイエロー1、2、3、4、6、7、11、12、13、14、15、16、17、18、22、23、24、25、26、27、37、42、C. I. フードイエロー3、4、C. I. ソルベントイエロー15、19、21、30、109等が挙げられる。また、本発明において用いられるノーマルイエローインク組成物は、前記したダークイエローインク組成物と同じ染料を選択して使用するものであってもよい。

【0075】本発明において用いられるマゼンタインク組成物においては、その着色剤として、マゼンタ染料が好ましく用いられる。このようなマゼンタ染料としては、マゼンタ色を示すことができる慣用のマゼンタ染料であればいずれのものも使用可能であるが、具体的には、例えば、C. I. アシッドレッド1、6、8、9、13、14、18、26、27、32、35、37、42、51、52、57、75、77、80、82、85、87、88、89、92、94、97、106、111、114、115、117、118、119、129、130、131、133、134、138、143、145、154、155、158、168、180、183、184、186、194、198、209、211、215、219、249、252、254、262、265、274、282、289、303、317、320、321、322、C. I. ダイレクトレッド1、2、4、9、11、13、17、20、23、24、28、31、33、37、39、44、46、62、63

、75、79、80、81、83、84、89、95、99、113、197、201、218、220、224、225、226、227、228、229、230、231、C. I. リアクティブレッド1、2、3、4、5、6、7、8、11、12、13、15、16、17、19、20、21、22、23、24、28、29、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、45、46、49、50、58、59、63、64、C. I. ソルバイズレッド1、C. I. フードレッド7、9、14、等が挙げられる。また、このようなマゼンタ染料としては、前記したダークイエローインク組成物において使用されることがある前記マゼンタ染料の群から選択されるものであってもよい。

【0076】本発明において用いられるシアンインク組成物においては、その着色剤として、シアン染料が好ましく用いられる。このような染料としては、シアン色を示すことができる慣用のシアン染料であればいずれのものも使用可能であるが、具体的には、例えば、C. I. アシッドブルー1、7、9、15、22、23、25、27、29、40、41、43、45、54、59、60、62、72、74、78、80、82、83、90、92、93、100、102、103、104、112、113、117、120、126、127、129、130、131、138、140、142、143、151、154、158、161、166、167、168、170、171、182、183、184、187、192、199、203、204、205、229、234、236、249、C. I. ダイレクトブルー1、2、6、15、22、25、41、71、76、77、78、80、86、87、90、98、106、108、120、123、158、160、163、165、168、192、193、194、195、196、199、200、201、202、203、207、225、226、236、237、246、248、249、C. I. リアクティブブルー1、2、3、4、5、7、8、9、13、14、15、17、18、19、20、21、25、26、27、28、29、31、32、33、34、37、38、39、40、41、43、44、46、C. I. ソルバイズバットブルー1、5、41、C. I. バットブルー4、29、60、C. I. フードブルー1、2、C. I. ベイシックブルー9、25、28、29、44、等が挙げられる。また、このようなシアン染料としては、前記したダークイエローインク組成物において使用されることがある前記シアン染料の群から選択されるもので

あってもよい。

【0077】本発明において用いられるブラックインク組成物においては、その着色剤としては、ブラック染料が好ましく用いられる。このような染料としては、黒色（ブラック）を示すことができる慣用のブラック染料であればいずれのものも使用可能であるが、具体的には、例えば、C. I. アシッドブラック1、2、7、24、26、29、31、48、50、51、52、58、60、62、63、64、67、72、76、77、94、107、108、09、110、112、115、118、119、121、122、131、132、139、140、155、156、157、158、159、191、C. I. ダイレクトブラック17、19、22、32、38、51、56、62、71、74、75、77、94、105、106、107、108、112、113、117、118、132、133、146、154、168、195、C. I. リアクティブブラック1、3、4、5、6、8、9、10、12、13、14、18、31、35、C. I. ソルビライズバットブラック1、C. I. サルファーブラック1、C. I. フードブラック2等が挙げられる。また、このようなブラック染料としては、前記したダークイエローインク組成物において使用されることがある前記ブラック染料の群から選択されるものであってもよい。

【0078】本発明における、これらのダークイエローインク組成物以外のインク組成物においては、着色剤以外の他の成分については、特に制限はなく、慣用のいずれのものも使用可能であるが、好ましくは、前記したダークイエローインク組成物の場合と同様の構成成分から適宜選択される。

【0079】記録方法

本発明によるダークイエローインク組成物は、該インク組成物を用いた画像記録方法に用いることができる。該インク組成物を用いた記録方法には、例えば、インクジェット記録方法、スクリーン印刷、ペン等による筆記具による記録方法、その他各種の印刷方法が挙げられる。

【0080】本発明によれば、前記インク組成物を記録媒体に付着させて印字を行う記録方式、特に本発明によるインクセットに含まれるインク組成物の液滴を吐出し該液滴を記録媒体に付着させて印刷を行うインクジェット記録方法が提供される。本発明によるインク組成物を用いた記録方法によれば、広範囲な色再現性と画像再現性のよい画像形成を可能とすることができる。

【0081】したがって、本発明の好ましい態様によれば、インク組成物を記録媒体に付着させて印字を行う記録方法であって、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、ダークイエローインク組成物として前記したようなダークイエローインク組成物を用いる記録方法が提供される。また、本発明のより好ましい態様によれば、インク組成物の液滴を吐出し該液滴を記録媒体に付着させて印字を行うインクジェット記録方法であって、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、ダークイエローインク組成物として前記したようなダークイエローインク組成物を用いるインクジェット記録方法が提供される。

【0082】本発明の別の好ましい態様によれば、インク組成物として前記インクセットのインク組成物を用いた記録方法、さらに好ましくはそのインクジェット記録方法、が提供される。さらに本発明によれば、前記の記録方法により記録された記録物も提供される。

【0083】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。

【0084】インク組成物の調製

下記の表1に示す配合比で各成分を混合して、孔径8 μ mメンブランフィルターを用いて加圧ろ過を行って、ダークイエローインク組成物1～5を調製した。なお、ここでインクの各成分は、各成分の重量をインク組成物全量に対する重量%で表した。

【0085】

【表1】

		ダークイエローインク組成物 (単位: 重量%)				
		1	2	3	4	5
着色剤	C. I. ダイレクトブラック195		0.75	0.5	0.6	0.6
	式M-4で表されるマゼンタ染料	1.9	0.5		0.4	0.5
	C. I. ダイレクトブルー199	0.9			0.1	
	C. I. ダイレクトイエロー86	0.6	0.6	0.8	0.5	0.5
	C. I. ダイレクトイエロー173	2.0	2.0	2.9	1.9	1.9
有機溶媒等	グリセリン	10	10	10	10	10
	ジエチレングリコール		6		6	6
	トリエチレングリコール	5		7		
	トリエチレングリコールモノブチルエーテル	10	10	10		
	オルフィンE1010		2	2		
	オルフィンSTG	2			2	2
pH調整剤	トリエタノールアミン	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
防腐剤	プロキセル XL-2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水	残量	残量	残量	残量	残量

【0086】インク組成物の特性の測定

各ダークイエローインク組成物の分光特性は、分光光度計U-3000（日立製作所株式会社製）を用い測定した。測定に際してはインク1mlにイオン交換水を加えて1000mlとし、これを光路長1cmの石英セルを用いて透過モードで測定した。またインク組成物のL*、a*、b*値は得られた分光特性から、色彩分析プログラム（U-3000付属の色彩分析プログラム）を用い求め、さらに、各インク組成物についてb*/a*の絶対値（|b*/a*|）を求めた。さらに各ダークイエローインク組成物のb*値と、ノーマルイエローインク組成物のb*値との間の差も求めた。また、各ダークイエローインク組成物の明度と、ノーマルイエローインク組成物の明度との間の明度差も求めた。

【0087】各ダークイエローインク組成物について得られた分光特性において、波長350～500nmの範囲に吸収極大があるか否かを確認し、また、波長350

～500nmの範囲内の吸収極大値を求め、波長500～780nmの範囲内における吸収値とを比較した。次いで、U-3000付属のプログラムを用い、波長350～500nmの範囲内における分光特性の積分値（面積）と、波長500～780nmの範囲内における分光特性の積分値（面積）とを求め、これらの積分値の比（面積比）を求めた。

【0088】各ダークイエローインク組成物に関して得られたこれらの結果は、下記表2に示されるとおりであった。また、表2中のノーマルイエローインク組成物は、PM-800C用カートリッジ（IC5CL05（セイコーエプソン株式会社製））からのイエローインク組成を表す。このノーマルイエローインク組成物についても、ダークイエローインク組成物と同様にして測定し、結果を表2に併せて示した。

【0089】

【表2】

	ダークイエローインク組成物					ノーマルイエローインク組成物
	1	2	3	4	5	
L*	74.6	73.1	81.4	72.7	73.1	98.1
a*	-14.3	-5.63	-15.5	-8.92	-0.70	-17.1
b*	25.5	30.1	44.0	22.4	25.4	60.4
ノーマルイエローインクとの明度差	23.5	25.0	18.7	25.4	25.0	—
ノーマルイエローインクとのb*差	34.9	30.3	18.4	38.0	35.0	—
b*/a*	1.78	5.34	2.83	3.25	38.4	3.54
面積(350~500nm)	162.1195	171.1	209.2	151.6	155.5	—
面積(500~780nm)	69.0	55.5	34.0	55.1	50.0	—
積分値の比(面積比)	2.35	3.08	6.15	3.08	3.11	—

【0090】試験A：ダークイエローインク組成物の印字試験

インクジェットプリンタPM-800C（セイコーエプソン株式会社製）用のブラックカートリッジに、ブラックの代わりにダークイエローインク組成物を充填したものを用いて、該プリンターにより評価紙（PM写真用紙（セイコーエプソン株式会社製））に印字を行った。なお、印刷に際しては、ダークイエローインク用のプリンタドライバを作成し、これを用いた。各ダークイエローインク組成物1~5それぞれについて、印字試験を行い、下記の評価試験A1~A4をそれぞれ行った。

【0091】評価試験A1：ノズル目詰まり回復性

各ダークイエローインク組成物1~5を、前記PM-800Cのヘッドに充填し、ノズルからインクが吐出していることを印字により確認後、キャップをしない状態で、40℃の環境に1ヶ月放置した。放置後、プリンタ*

$$\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (i)$$

評価A： ΔE^*ab が10以下である場合

評価B： ΔE^*ab が10以上20以下である場合

評価C： ΔE^*ab が20以上である場合

【0093】評価試験A3：耐水性

記録媒体に対して各ダークイエローインク組成物をベタ印刷（塗りつぶし印刷）をして乾燥させた後、その印刷物に純水を滴下し、1分間後の印刷物の水滴の痕跡を調べた。その結果から、下記評価基準に基づき各ダークイエローインク組成物の耐水性を判定した。

評価A：殆ど跡が残らない場合

評価B：少し跡が残る場合

評価C：かなり跡が残る場合

【0094】評価試験A4：耐湿性

*一の電源を投入して全ノズルの吐出が可能となるまでに要するクリーニングの動作回数から、下記の評価基準に基づきインク組成物のノズル目詰まり回復性を判定した。

20 評価A：クリーニング1回

評価B：クリーニング2~4回

評価C：クリーニング5回

【0092】評価試験A2：耐光性

記録媒体に対して各ダークイエローインク組成物をそれぞれベタ印刷（塗りつぶし印刷）し、キセノンウェザオメーターCi5000（アトラスエレクトリックデバイス社製）を用いて、6日間の耐光性試験を行った。試験後、グレッグ濃度計（グレッグ社製）で本試験前後における ΔE^*ab を求めた。 ΔE^*ab は下記の式(i)から求め、その結果から下記評価基準に基づき各ダークイエローインク組成物の耐光性を判定した。

記録媒体に対して各ダークイエローインク組成物を用いてそれぞれ白抜き文字印刷を行い、次いで印刷後乾燥させた後、40℃、85%RHの環境下に3日間放置した。放置後、インクの滲み具合について下記評価基準に基づき各ダークイエローインク組成物の耐湿性を判定した。

評価A：白抜き部分が全く滲んでいない場合

評価B：少し滲んでいるが文字は判読できる場合

評価C：かなり滲んで文字の判読が難しい場合

【0095】これらの評価試験A1~A4について得られた結果は、下記表3に示されるとおりであった。

【0096】

【表3】

	ダークイエローインク組成物				
	1	2	3	4	5
目詰まり性評価	C	C	B	A	A
耐光性評価	A	A	A	A	A
耐水性評価	A	A	B	A	A
耐湿性評価	A	A	B	A	A

【0097】試験B：インクセットを用いた印字試験
例1

ダークイエローインク組成物1を充填したインクカートリッジを、インクジェットプリンターPM-800C（セイコーエプソン株式会社製）に装填し評価紙（PM写真用紙：セイコーエプソン株式会社製）に印字した。印刷に際しては、ダークイエローインク用のプリントドライバを作成し、これを用いた。印字方法は、まず、ダークイエローインク組成物が充填されたカートリッジのみを装填したインクジェットプリンターPM-800Cを用いてダークイエローインクを使用する部分のみ印字し、次いで、この印刷物上に、表1に記載のダークイエローインク以外の各カラーインク組成物およびブラックインク組成物を充填したインクカートリッジを装填した前記プリンターを用いて、残りの部分を印字し、カラー画像を形成させた。このような印刷を行うことによって、ブラック、シアン、ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ、イエロー、およびダークイエローの7色からなるインクセットを使用して印刷した場合と同様の印刷を行うことができる。

【0098】また、前記と同様にして、例1におけるコントロールの印刷も行った。このコントロールとしては、前記した表1に記載のカラーインクおよびブラックインクからなるインクカートリッジを使用して、ブラック、シアン、ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ、およびイエローの6色を用いた印刷を行った。

【0099】例2

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物2を使用した以外は、例1と同様にして印刷を行った。コントロールに関しても例1の場合と同様にして印刷を行った。

【0100】例3

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成*

$$VTF(u) = 5.05 \exp(-0.138\pi |u|/180) \{1 - \exp(-0.1\pi |u|/180)\} \quad (1)$$

【0105】これら、WS(u)とVTF(u)とから、最終的に下記式(2)により粒状性指数を算出し、各場合の

*物1の代わりにダークイエローインク組成物3を使用した以外は、例1と同様にして印刷を行った。コントロールに関しても例1の場合と同様にして印刷を行った。

【0101】例4

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物4を使用した以外は、例1と同様にして印刷を行った。コントロールに関しても例1の場合と同様にして印刷を行った。

【0102】例5

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物5を使用した以外は、例1と同様にして印刷を行った。コントロールに関しても例1の場合と同様にして印刷を行った。

【0103】評価試験B1：粒状性

前記例1～5に従って各色相（赤（R）、緑（G）、青（B）、シアン、マゼンタ、イエロー）から黒までのグラデーションパターンを印刷した。次に各印刷パターンを下記条件でスキヤニングした。

スキャナ：DT-S1045AI（大日本スクリーン製造社製）

解像度：1300dpi

解析対象領域：512×512pixel（10×10mm）

【0104】次いでスキャンされた画像データをL*a*b*空間に変換し、L*成分の画像に対して、二次元FFT（二次元高速フーリエ変換）を施した後、曲座標系に変換し一次元化して画像のウィナースペクトラムであるWS(u)を得た。これは今河等による「ハーフトーンカラー画像のノイズ評価方法」（Hardcopy'96論文集、189-192頁、1996年）を参考にしたものである。また、視覚の空間周波数特性を示すVTF(u)は、次の式(1)を用い、明視距離lは300mmと想定して求めた。

粒状性を評価した。

$$(粒状性指数) = a(L^*) \int (WS(u))^{\alpha} \cdot VTF(u) du \quad (2)$$

【0106】ここで、上記式(2)中の明度補正である $a(L^*)$ は下記式(3)を用いた。これは L^* 成分のみを用いた単純なものであるが、インクジェットプリンタ*

*8種およびPictographyの各9水準の明度のグレーパッチを用いての主観評価結果との間で、相関係数0.95という高い相関関係が得られた独自のものである。

$$a(L^*) = ((L^* + 16) / 116)^{\alpha} \quad (3)$$

【0107】上記にしたがって、前記各例における印刷パターンについて、それぞれ粒状性指数を求め、また各例におけるコントロールの粒状性指数についても求めて、これらより、各例の場合について、コントロールの粒状性指数を1.0としたときの値を求めた。これら得られた値については、以下の基準により判定した。なお、グラデーションパターンにおいて $L^* = 30$ の部分(ただし青のみ $L^* = 15$ の部分)を比較ポイントとして用いた。粒状性指数の値が少ない場合ほど、形成され※

※た画像において粒状性が少なく、高画質であることを示す。

評価A: 0.7未満である

評価B: 0.7以上かつ1.0未満である

評価C: 1.0以上である

【0108】得られた結果は、下記表4に示されるとおりであった。

【0109】

【表4】

グラデーションパターン	例1	例2	例3	例4	例5
赤	A	A	A	A	A
緑	A	A	A	A	A
青	B	B	B	B	B
シアン	A	A	A	A	A
マゼンタ	A	A	A	A	A
イエロー	B	B	B	B	B

【0110】評価試験B2: 色再現性

所定の L^* 値に統一された種々の色相を含むパッチパターンを、前記例1～5にしたがって印刷し、これらを測色して a^* 、 b^* 値を求めて、所定の L^* における色再現範囲を求めた。なお、印刷物の測色は測色機SPM-50(Gretag社)を用い測定した。具体的には、30評価 L^* 値を30、40、および50とし、各例のコントロールにおける色再現面積を100%としたときの値を求めて、得られた結果から色再現性を下記のようにし★

★て評価した。

評価A: 105%を超える

評価B: 100%以上105%以下

評価C: 100%を下回る

【0111】結果は、下記表5に示されるとおりであった。

【0112】

【表5】

	例1	例2	例3	例4	例5
色再現範囲 $L^* = 30$	A	A	A	A	A
色再現範囲 $L^* = 40$	A	A	B	A	A
色再現範囲 $L^* = 50$	B	B	B	B	B

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

C 07 D 251/70

C 07 D 487/22

487/22

B 41 J 3/04

1 0 1 Y

(72) 発明者 加藤 真一

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 金谷 美春

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA04 EA13 ED07 FC02
2H086 BA52 BA53 BA56 BA59 BA60
4C034 CJ08
4C050 PA12
4J039 BA29 BC05 BC07 BC09 BC12
BC13 BC19 BC29 BC33 BC35
BC36 BC37 BC41 BC50 BC51
BC52 BC53 BC54 BC60 BC65
BC66 BC67 BC69 BC73 BC74
BC75 BC77 BC79 BE03 BE06
BE12 BE22 CA03 EA16 EA17
EA19 EA34 EA35 EA38 EA42
GA24